

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-086440  
(43)Date of publication of application : 01.05.1986

(51)Int.Cl. C03B 37/018  
// C03B 20/00  
G02B 6/00

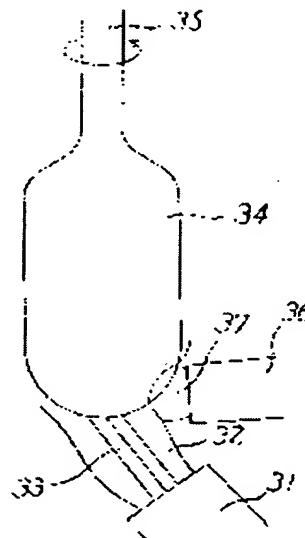
(21)Application number : 59-208033 (71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD  
(22)Date of filing : 05.10.1984 (72)Inventor : ISHIGURO YOICHI  
DANZUKA TOSHIO  
YOKOTA HIROSHI

## (54) MANUFACTURE OF PREFORM FOR OPTICAL FIBER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To increase the adhesion efficiency of fine particles and to obtain efficiently a high-quality preform by laminating the glass particles while cooling the porous base material in case of manufacturing the preform for an optical fiber by a gas phase axial accumulation method.

**CONSTITUTION:** The raw material for glass and the combustion gas are mixed and burned by a burner 31 and the produced fine glass particles 33 are stuck and accumulated on the lower end of a rod-shaped base material 35 which is moved in the upper direction while rotating and a porous glass base material 34 is formed by growing them in the axial direction. In this case, a blow-off port 36 of gas for cooling is provided to the part upper than the burner 31 in approximating to the porous glass base material 34 and a gas 37 for cooling such as N<sub>2</sub> gasified from liquid nitrogen is blown on the porous base material 34 to cool it. Thereby the adhesion efficiency of the fine glass particles 33 is increased by the thermo phoresis effect. Then the porous base material 34 is sintered and vitrified to obtain the aimed preform for an optical fiber.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-86440

⑪ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)5月1日

C 03 B 37/018  
 // C 03 B 20/00  
 G 02 B 6/00

8216-4G

7344-4G

S-7370-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光ファイバ用プリフォームの製造方法

⑮ 特 願 昭59-208033

⑯ 出 願 昭59(1984)10月5日

⑰ 発 明 者 石 黒 洋 一 横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内  
 ⑰ 発 明 者 弾 塚 俊 雄 横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内  
 ⑰ 発 明 者 横 田 弘 横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内  
 ⑰ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地  
 ⑰ 代 理 人 弁理士 内 田 明 外1名

## 明 細 書

## 〔従来の技術〕

VAD法は、第1図に示すように回転しながら上方向に移動する棒状基材5の下端に煤状ガラス微粒子3を付着堆積し、棒状基材5を引き上げながら、煤状ガラス微粒子3を軸方向に成長させて棒状の多孔質ガラス母材6を形成した後、所定の処理を施して光ファイバ用プリフォームを製造する方法である。そして、この光ファイバ用プリフォームを紡糸して光ファイバを製造している。上記VAD法は量産性に優れた方法であると言われている。なお第1図において1はガラス微粒子合成バーナ、2は酸水素炎、4は火炎の中心に現れる原料の未反応点である。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

ところで、VAD法により、高い合成速度で、多孔質ガラス母材を製造する場合、単位時間当たりの原料投入量を増加させる必要があるが、煤状ガラス微粒子の多孔質ガラス母材上への付着効率低下のため、原料投入量に比例して多孔質母材への堆積速度を増加させることができない

## 1. 発明の名称

光ファイバ用プリフォームの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) ガラス用原料及び燃焼ガスをバーナにより混合燃焼せしめて軸方向にガラス微粒子を積層させ多孔質母材を作り、後にこれを焼結透明化し、光ファイバ用プリフォームを製造する方法に於いて、上記多孔質母材を冷却しながらガラス微粒子を積層させることを特徴とする、光ファイバ用プリフォームの製造方法。

(2) 前記多孔質母材の冷却は低温のN<sub>2</sub>ガスまたはArガスを吹きつけて行う特許請求の範囲第(1)項記載の光ファイバ用プリフォームの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、VAD法(気相軸付法)により、光ファイバ用プリフォームを製造する新規な方法に關するものである。

という困難があつた。従来、上記付着効率低下を防ぐため、バーナ形状、風防径、酸水素流量といったパラメータを適切に選ぶということに努力が払われてきた。しかし、これらのパラメータを変化させると火炎の形状および安定性、粒子の生成と成長も変化し、堆積速度を大きく向上させることができなかった。

第2図に、堆積速度( $\text{g}/\text{分}$ )と $\text{SiO}_2$ 投入量( $\text{g}/\text{分}$ )の関係を示す。

本発明は上記の現状に鑑み、煤状ガラス微粒子の多孔質ガラス母材上への付着効率を向上する方法を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

煤状ガラス微粒子の付着効率向上に寄与する力の1つとして、サーモフォレシス効果というもの知られており、VAD法の場合にも、上記サーモフォレシス効果がガラス微粒子の多孔質ガラス母材上への堆積に大きく効いていると考えられる〔文献：J. Appl. Phys. 53 5920 - 5925(1982)〕。上記サーモフォレシス効果によ

ームを製造する方法に於いて、上記多孔質母材を冷却しながらガラス微粒子を積層させることを特徴とする、光ファイバ用プリフォームの製造方法に関する。

本発明の好ましい実施態様としては、上記において多孔質母材に低温の $\text{N}_2$ ガス又は $\text{Ar}$ ガスを吹きつけて冷却する光ファイバ用プリフォームの製造方法が挙げられる。

以下に本発明を詳細に説明する。

第3図は本発明の1実施態様を説明する図で、図中31はガラス微粒子合成バーナ、32は酸水素炎、33はガラス微粒子の流れ、34は多孔質ガラス母材、35は出発基材36は冷却用ガス吹出口、37は冷却用ガスの流れである。

冷却用ガス吹出口36はバーナ31より上部に多孔質ガラス母材に近接して配置し、ガラス微粒子堆積面に向ける。冷却用ガスとしては、たとえば液体テツソより気化した $\text{N}_2$ 、又はドライアイスより昇華した $\text{CO}_2$ を使用する。冷却用ガスの流量は、冷却用ガスが火炎を両側に分

つて、煤状ガラス微粒子が多孔質ガラス母材表面の煤状ガラス微粒子堆積面へ向かう速度成分を持ち、上記堆積面へ付着するためには、堆積面周囲に、この堆積面へ向かう負の温度勾配が存在する必要がある。従来、この温度勾配は、酸水素炎と、多孔質ガラス母材によつて自然に形成されるにまかしていた。

本発明者等は上記温度勾配を増大させる方法を種々検討した結果、多孔質ガラス母材上にガラス微粒子合成バーナ以外から冷却ガスを吹き付ける方法が、最も適当であるとの結論に達した。この方法を用いれば、酸水素火炎および原料流の乱れを最少に抑えつつ堆積面周囲の温度勾配を増大させることができ、それによつて、煤状ガラス微粒子の多孔質ガラス母材上への付着効率を増加させることができる。

すなわち本発明の方法はガラス用原料及び燃焼ガスをバーナにより混合燃焼せしめて軸方向にガラス微粒子を積層させ多孔質母材を作り、後にこれを焼結透明化し、光ファイバ用プリフ

融し、多孔質ガラス母材に直接当たる範囲で最少量に調節する。このように、冷却用ガス吹き出し口、冷却用ガスを調節することにより、火炎の形状および安定性、粒子の生成と成長に与える影響を最少にしつつ多孔質ガラス母材の冷却用ガスに当る面を冷却することができる。多孔質ガラス母材の回転に従つて、冷却された表面は、高温のガラス微粒子流と直接接することになり、サーモフォレシス効果によつて多量のガラス微粒子が堆積するので、ガラス微粒子の付着効率を向上させることができる。

〔実施例〕

以下本発明の一実施例を説明する。第3図に示した配置において、ガラス微粒子合成バーナは外径20mmの4直管を使用した。冷却用ガス吹出口は直径20mmのものを使用し、多孔質ガラス母材との距離を2mmに保つた。冷却用ガスの流量は1L/minとした。ガラス原料、可燃性ガス、助燃性ガスは表1に示す流量を流した。

表 1

	ガスの名称	流量条件
第1層(中心層)	SiCl <sub>4</sub>	0.50 l/min
	GeCl <sub>4</sub>	0.05
	He	1.0
	H <sub>2</sub>	0.5
2	H <sub>2</sub>	5.2
3	Ar	3.0
4	O <sub>2</sub>	12.0

上記の流量で冷却用ガスを流さぬ場合と流した場合について多孔質ガラス母材を作成した。多孔質ガラス母材堆積面の温度をスポットセンサーを用いて計ると、冷却用ガスを流さない場合で780℃、流した場合で730℃であり、冷却用ガスによつて表面温度は50℃低下した。

また、ガラス微粒子の多孔質ガラス母材上への付着率は、冷却用ガスを流さない場合で63%、流した場合で77%であり、本発明による

方法で付着効率の改善効果がみとめられた。上記の条件で冷却用ガスを流しながら作成した多孔質ガラス母材を、透明ガラス化し、ファイバ化したところ、損失0.6 dB/km ( $\lambda = 1.3 \mu$ )、帯域690 KHz ( $\lambda = 1.3 \mu$ )の光ファイバが得られた。このように冷却用ガスを多孔質ガラス母材の堆積面に吹きつけて冷却することにより付着効率を高めつつ、高品質の光通信用ガラスファイバを得ることができた。

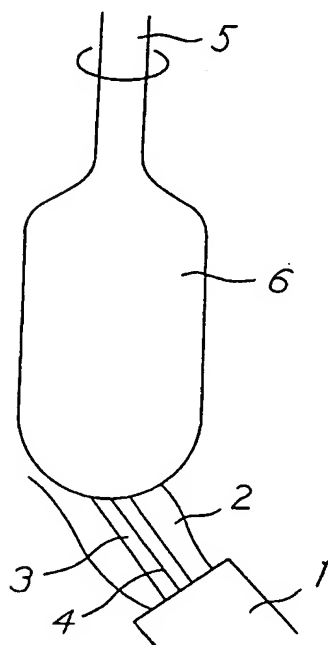
#### 〔発明の効果〕

以上説明したところおよび実施例のデータから明らかなように、本発明の方法は、棒状ガラス微粒子の多孔質母材上への付着効率を向上できるので、高品質の光ファイバ用プリフォームを効率よく製造できる。

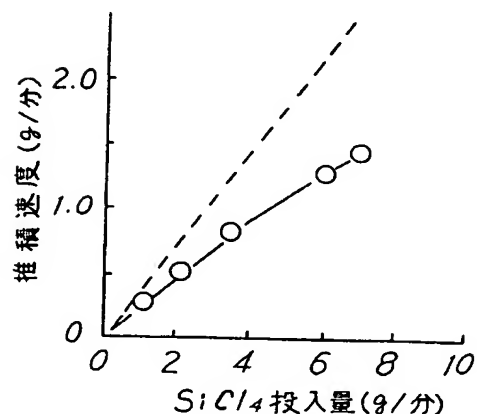
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のVAD法の概略説明図、第2図は従来法による場合のSiCl<sub>4</sub>投入量と堆積速度の関係を示すグラフ、第3図は本発明の方法の1実施態様例を概略説明する図である。

第1図



第2図



第3図

